

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: In-Soo JOO, *et al.*

Art Unit: TBD

Appl. No.: To Be Assigned

Examiner: TBD

Filed: Concurrently Herewith

Atty. Docket: 6192.0312.US

For: **APPARATUS FOR RECOGNIZING AN
IMAGE**

Claim For Priority Under 35 U.S.C. § 119 In Utility Application

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Priority under 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed to the following priority document(s), filed in a foreign country within twelve (12) months prior to the filing of the above-referenced United States utility patent application:

Country	Priority Document Appl. No.	Filing Date
KOREA	10-2003-0026247	April 25, 2003

A certified copy of Korean Patent Application No. 10-2003-0026247 is submitted herewith. Prompt acknowledgment of this claim and submission is respectfully requested.

Respectfully submitted,



Hae-Chan Park,
Reg. No. 50,114

Date: September 12, 2003

McGuireWoods LLP
1750 Tysons Boulevard, Suite 1800
McLean, VA 22102
Telephone No. 703-712-5365
Facsimile No. 703-712-5280

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

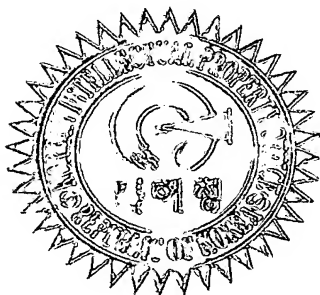
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0026247
Application Number

출원년월일 : 2003년 04월 25일
Date of Application APR 25, 2003

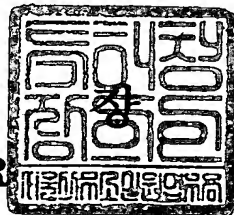
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 05 월 21 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.04.25
【발명의 명칭】	지문 인식장치
【발명의 영문명칭】	FINGERPRINTING DEVICE
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	박영우
【대리인코드】	9-1998-000230-2
【포괄위임등록번호】	1999-030203-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	주인수
【성명의 영문표기】	J00, In Su
【주민등록번호】	680917-1036110
【우편번호】	463-781
【주소】	경기도 성남시 분당구 수내동(푸른마을) 쌍용아파트 507동 802호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최준후
【성명의 영문표기】	CHOI, Joon Hoo
【주민등록번호】	640818-1796612
【우편번호】	120-768
【주소】	서울특별시 서대문구 영천동 상호아파트 108동 303호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	양성훈
【성명의 영문표기】	YANG, Sung Hoon
【주민등록번호】	680922-1010618
【우편번호】	133-111

【주소】 서울특별시 성동구 성수1가1동 706번지 쌍용아파트 106동 301호
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 최범락
【성명의 영문표기】 CHOI, Beohm Rock
【주민등록번호】 690830-1074316
【우편번호】 135-968
【주소】 서울특별시 강남구 대치1동 삼성아파트 112-508
【국적】 KR
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
리인 박영
우 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 13 면 13,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 0 항 0 원
【합계】 42,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

생체신호의 인식이 가능한 지문 인식장치가 개시된다. 지문 인식장치의 지문 인식부는 투명기판의 중앙 영역에 형성되고, 투명기판에 접촉된 지문 패턴을 인식하며, 생체신호 감지부는 투명기판의 외곽 영역에 형성되고, 지문 인식부에 의해 인식된 지문 인식신호에 대한 생체신호 여부를 감지한다. 이러한, 지문 인식장치에 따르면, 인식된 지문 패턴의 생체신호 여부를 판단할 수 있어 지문 인식장치의 동작 효율성을 증대시킬 수 있다.

【대표도】

도 1

【명세서】

【발명의 명칭】

지문 인식장치{FINGERPRINTING DEVICE}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 지문 인식장치의 개략적 평면도이다.

도 2는 도 1에 도시된 지문 인식장치의 등가 회로도이다.

도 3은 도 2의 'A'부분의 평면도이다.

도 4는 도 3의 B-B'선에 따른 단면도이다.

도 5는 C-C'선에 따른 단면도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 지문 인식장치의 손가락 접촉에 따른 지문 인식 및 생체신호 인식동작을 나타낸 도면이다.

도 7a 내지 도 7c는 본 발명의 일 실시예에 따른 지문 인식장치의 생체신호 인식센서의 제조 공정을 설명하기 위한 단면도이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 지문 인식장치의 지문 인식센서의 제조 공정을 설명하기 위한 단면도이다.

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

110 : 지문 인식영역

120 : 생체신호 인식영역

200 : 생체신호 인식센서

210 : 제1 TFT

220 : 제2 TFT

230 : 도전성 감지전극

240 : 제3 TFT

250 : 제4 TFT

260 : 지문 인식센서

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<15> 본 발명은 지문 인식장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 지문을 인식할 뿐만 아니라 인식된 지문의 생체신호 여부의 판단이 가능한 지문 인식장치에 관한 것이다.

<16> 비정질 실리콘(a-Si) 박막 트랜지스터 액정표시장치(TFT-LCD: Thin Film Transistor Liquid Crystal Display)는 평판 디스플레이 장치(FPD: Flat Panel Display)의 하나로서, 노트북 컴퓨터, 모니터, 텔레비전, 모바일 단말기 등에 널리 사용되고 있다.

<17> 여기서, a-Si TFT-LCD는 스위칭 기능을 가지고 있어 디스플레이 소자로 사용된다. 또한, a-Si TFT-LCD는 물질이 빛을 받으면 화학적으로 변하는 감광성이 있어 광 감지 센서로 사용되어 바이오 매트릭스(biometrics) 산업에도 널리 이용되고 있다.

<18> 바이오 매트릭스 산업은 지문, 음성, 얼굴, 손 또는 홍채와 같은 개인의 특유한 특징인 생체신호를 이용한 개인 인증 시스템에 관한 것이다. 여기서, 비용, 사용의 편의성 및 정확성의 측면에서 개인의 특유한 특징 중 지문을 이용한 개인 인증 방법이 널리 사용되고 있다.

<19> 일반적인 지문 인식장치에는 광학 센서를 이용한다.

<20> 여기서, 광학 센서를 이용한 지문 인식장치는 센서(Sensor) TFT 및 스위치(switch) TFT 및 저장 커패시터를 포함한다.

<21> 광학 센서를 이용한 지문 인식장치의 동작은 다음과 같다.

<22> 먼저, 일정의 광 발생장치로부터 발생된 광이 지문 패턴에 따라 반사되어 센서 TFT로 수광된다. 따라서, 센서 TFT가 도통되어 저장 커패시터에는 센서 TFT에 수광되는 광의 양에 비례하는 전하가 충전된다. 이때, 지문의 돌출된 부분인 릿지(ridge)와 움푹 들어간 부분인 밸리(valley)에서 광의 반사율이 다르므로, 센서 TFT에 수광되는 광의 양이 달라 저장 커패시터에 충전되는 전하의 양도 다르다.

<23> 스위치 TFT는 저장 커패시터에 충전되는 전하의 양을 읽어내고, 읽어낸 전하 양을 센싱 신호 출력라인을 통해 외부로 출력함에 따라 지문을 인식한다.

<24> 상기한 바와 같이, 종래 기술에 따른 지문 인식장치는 지문 인식을 위한 손가락 등이 지문 인식장치에 직접적으로 접촉하지 않은 상태에서도 손가락에 반사되는 광에 따른 지문을 인식할 수도 있다.

<25> 또한, 사람의 손가락이 아닌 지문 패턴을 가진 문서 또는 물체가 지문 인식장치에 접촉되는 경우에도 사람의 생체신호 중의 하나인 지문으로 인식하는 경우가 발생한다.

<26> 따라서, 종래 기술에 따른 지문 인식장치는 인식된 지문 신호가 생체신호에 의한 것인지를 판단할 수 없으므로, 위조를 위한 지문 패턴을 갖는 물체 또는 문서가 접촉되는 경우에도 생체신호인 지문 패턴으로 인식한다. 그러므로, 사용자 인증을 위해 사용되는 지문 인식장치의 기능을 제대로 수행할 수 없는 문제점도 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<27> 따라서, 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 지문 패턴 인식할 수 있고, 인식된 지문 패턴의 생체신호 여부 판단이 가능한 지문 인식장치를 제공함에 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<28> 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 하나의 특징에 따른 지문 인식장치의 지문 인식부는 투명기관상에 형성되고, 투명기관에 접촉된 지문 패턴을 인식하며, 생체신호 감지부는 지문 인식부에 인접하여 형성되고, 지문 인식부에 의해 인식된 지문 인식신호의 생체신호 여부를 감지한다.

<29> 상기 지문 인식부는 지문 패턴에 따른 반사광의 차이에 상응하는 지문 인식신호를 출력하는 광학식의 지문 인식센서이고, 상기 생체신호 감지부는 지문 패턴을 갖는 물체를 대향 전극으로 하는 커패시턴스 방식의 생체신호 인식센서이다.

<30> 본 발명의 다른 특징에 따른 지문 인식장치의 센싱 신호 출력라인은 투명기관 상에 형성되고, 제1 방향으로 연장되며, 제1 방향과 수직하는 제2 방향으로 소정 간격을 갖도록 배열되고, 게이트 라인은 제2 방향으로 연장되고, 제1 방향으로 소정 간격을 갖도록 배열되며, 센싱 신호 출력라인에 직교하도록 투명기관 상에 형성되고, 화소 영역은 인접하는 2개의 센싱 신호 출력라인 및 게이트 라인에 의해 둘러싸여 매트릭스 형태로 형성되며, 지문 인식부는 투명기관의 중앙 부분에 위치하는 화소 영역에 형성되고, 상기 투명기관에 접촉된 지문 패턴을 인식하며, 바이어스 전원라인은 제1 방향으로 연장되어 형성되고, 제2 방향으로 소정 간격을 가지며 센싱 신호 출력라인에 인접하도록 배열되고

, 지문 인식센서에 소정 전압을 인가하며, 게이트 오프라인은 제2 방향으로 연장되어 형성되고, 제1 방향으로 소정 간격을 가지며 게이트 라인에 인접하도록 배열되고, 지문 인식센서에 오프 신호를 출력하며, 생체신호 인식부는 투명기판의 외곽 부분에 위치하는 화소 영역에 형성되고, 지문 인식센서에 의해 인식된 지문 인식신호의 생체신호 여부를 감지한다.

<31> 따라서, 본 발명에 따른 지문 인식장치는 인식된 지문 인식신호의 생체신호 여부를 판단할 수 있다.

<32> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 지문 인식장치를 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

<33> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 지문 인식장치의 개략적 평면도이고, 도 2는 도 1에 도시된 지문 인식장치의 등가 회로도이다.

<34> 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 지문 인식장치(100)는 지문(fingerprint)을 인식하기 위한 지문 인식영역(110), 생체신호를 인식하기 위한 생체신호 인식영역(120)을 포함한다. 이때, 생체신호 인식영역(120)은 제1 및 제2 생체신호 인식영역(120a, 120b)을 포함한다.

<35> 여기서, 지문 인식영역(110)은 지문 인식장치(100)의 중앙 부분에 형성되고, 제1 및 제2 생체신호 인식영역(120a, 120b)은 지문 인식장치(100)의 외곽 부분에 형성된다. 즉, 제1 및 제2 생체신호 인식영역(120a, 120b)은 지문 인식장치(100)의 제1 단부 및 상기 제1 단부와 대향하는 제2 단부에 각각 형성된다.

- <36> 이때, 제1 및 제2 생체신호 인식영역(120a,120b)의 지문 인식장치(100)의 외곽 부분에 형성하는 이유는 지문 인식영역(110)에서 인식되는 지문 패턴이 제1 또는 제2 생체신호 인식영역(120a,120b)에 의해 제대로 인식되지 못하는 것을 방지하기 위해서이다.
- <37> 또한, 제1 및 제2 생체신호 인식영역(120a,120b)과 같이, 적어도 2개의 생체신호 인식영역을 형성하는 이유는 지문 인식을 위하여 중앙 부분의 지문 인식영역(110)에 손가락 등이 접촉되는 경우, 제1 또는 제2 생체신호 인식영역(120a,120b) 중 어느 하나에 의해 생체신호를 인식하기 위함이다.
- <38> 상기 지문 인식영역(110)에는 광학(Photo-current) 방식에 의해 지문 패턴을 인식하는 복수의 지문 인식센서들이 소정 패턴으로 형성되어 있고, 상기 생체신호 인식영역(120)에는 커패시턴스(capacitance) 방식에 의해 생체신호를 인식하는 복수의 생체신호 인식센서들이 소정 패턴으로 형성되어 있다.
- <39> 즉, 도 2에 도시된 바와 같이, 생체신호 인식영역(120)에는 제1 TFT(210), 제2 TFT(220) 및 도전성 감지전극(230)에 의해 하나의 단위셀로 구성되는 복수의 생체신호 인식센서(200)가 매트릭스 형태로 형성된다. 여기서, 도전성 감지전극(230)은 지문 인식장치(100)의 상면에 접촉되는 손가락 등을 대향전극으로 하는 하부전극이고, 대향전극과의 쌍을 이루어 전하량을 충전하는 커패시터로 동작한다.
- <40> 제1 TFT(210)의 소오스 전극(S1)과 제2 TFT(220)의 소오스 전극(S2)은 도전성 감지전극(230)에 의해 전기적으로 연결된다. 제1 TFT(210)의 게이트 전극(G1)은 제1 게이트 온라인(Gate_on 1)에 연결되고, 제1 TFT(210)의 드레인 전극(D1)은 제1 게이트 온라인(Gate_on 1)에 연결된다. 또한, 제2 TFT(220)의 게이트 전극(G2)은 제2 게이트 온라인

(Gate_on 2)에 연결되며, 제2 TFT(220)의 드레인 전극(D2)은 제1 센싱 신호 출력라인(Readout 1)에 연결된다.

<41> 한편, 지문 인식영역(110)에는 제3 TFT(240), 제4 TFT(250) 및 저장 커패시터(Cst)에 의해 하나의 단위셀로 구성되는 복수의 지문 인식센서(260)가 매트릭스 형태로 형성된다. 여기서, 제3 TFT(240)는 센서(sensor) TFT이고, 제4 TFT(250)는 스위치(switch) TFT이다.

<42> 상기 제3 TFT(240)의 드레인 전극(D3)은 제1 외부 전원선(V_{DD} 1)에 연결되어 있고, 제3 TFT(240)의 소오스 전극(S3)과 제4 TFT(250)의 소오스 전극(S4)은 저장 커패시터(Cst)에 의해 전기적으로 연결되어 있다. 제4 TFT(250)의 드레인 전극(D4)은 제1 센싱 신호 출력라인(Readout 1)에 연결되어 있다. 또한, 제3 TFT(240)의 게이트 전극(G3)은 제1 게이트 오프라인(Gate_off 1)에 연결되어 있고, 제4 TFT(250)의 게이트 전극(G4)은 제2 게이트 온라인(Gate_on 2)에 연결되어 있다.

<43> 생체신호 인식센서(200)는 지문 인식장치(100)의 제1 단부쪽에 위치하는 제1 및 제2 게이트 온 라인(Gate_on 1, Gate_on 2)에 연결되어 있는 매트릭스 형태로 구성되어 있고, 지문 인식장치(100)의 제2 단부쪽에 위치하는 제N 및 제N-1 게이트 온라인(Gate_on N, Gate_on N-1)에 연결되어 있는 매트릭스 형태로 구성된다.

<44> 상기한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 지문 인식장치에서 생체신호 인식센서(200)는 제1 및 제2 단부쪽에 각각 1열로 구성되어 있는 경우를 예로 들어 설명하였으나, 제1 및 제2 단부쪽에 복수개의 열로 구성될 수 있다. 예를 들어, 게이트 온 라인이 160개인 경우 제1 변 및 제2 변에 위치하는 3개의 게이트 온라인에 생체신호 인식센서(200)를 구성할 수 있다.

<45> 여기서, 생체신호 인식센서 및 지문 인식센서를 평면도 및 단면도를 참조하여 그 구성을 상세히 설명하면 다음과 같다.

<46> 도 3은 도 2의 'A'부분의 평면도이고, 도 4는 도 3의 B-B'선에 따른 단면도이다. 또한, 도 5는 C-C'선에 따른 단면도이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 지문 인식 장치의 손가락 접촉에 따른 지문 인식 및 생체신호 인식동작을 나타낸 도면이다.

<47> 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 TFT(210)의 소오스 전극(302)과 드레인 전극(304) 사이에는 비정질 실리콘으로 이루어진 제1 채널 영역(306)이 형성되고, 제2 TFT(220)의 소오스 전극(312)과 드레인 전극(314) 사이에는 비정질 실리콘으로 이루어진 제2 채널 영역(316)이 형성된다. 또한, 제1 TFT(210)의 게이트 전극(308) 및 제2 TFT(220)의 게이트 전극(318)을 포함한 투명기판(300) 전면에는 소오스 전극(302,312) 및 드레인 전극(304,314)과의 절연을 위한 게이트 절연막(320)이 형성된다.

<48> 도전성 감지전극(230)은 제1 TFT(210)의 소오스 전극(302)과 제2 TFT(220)의 소오스 전극(312)을 전기적으로 연결시키도록 형성된다. 상기 도전성 감지전극(230) 및 제1 및 제2 TFT(210,220) 상부에는 보호막(330)이 형성된다. 그러므로, 생체신호 인식센서(200)의 상부에 손가락(340)이 접촉되는 경우, 도전성 감지전극(230)은 하부 전극이 되고, 생체신호 상기 손가락(340)이 상부전극이 되며, 사이에 형성되는 보호막(330)에 의해 커패시터로 동작된다. 즉, 도전성 감지전극(230)과 손가락(340) 사이에 제1 TFT(210)로부터 인가되는 전압에 따른 전하가 충전된다.

<49> 즉, 생체신호 인식센서(200)의 제1 TFT(210)는 제1 게이트 온라인(Gate_on 1)으로부터 게이트 온 신호가 입력됨에 따라 턴온되고, 게이트 온 신호에 따른 전압을 도전성 감지전극(230)으로 인가한다. 도전성 감지전극(230)은 상부 전극인 손가락(340)과 쌍을

이루어 제1 TFT(210)로부터 인가되는 전압에 상응하는 전하를 충전한다. 제2 TFT(220)는 제2 게이트 온라인(Gate_on 2)으로부터 게이트 온 신호가 입력됨에 따라 턴온되고, 도전성 감지전극(220) 및 손가락(340) 사이에 충전된 전하량에 따른 전압을 제1 센싱 신호 출력라인(Readout 1)을 통해 출력한다. 여기서, 제1 센싱 신호 출력라인(Readout 1)을 통해 출력되는 신호가 생체신호 감지신호이다.

<50> 한편, 도 3 및 도 5에 도시된 바와 같이, 제3 TFT(240)의 소오스 전극(402)과 드레인 전극(404) 사이에는 비정질 실리콘으로 이루어진 제3 채널 영역(406)이 형성되고, 제4 TFT(250)의 소오스 전극(412)과 드레인 전극(414) 사이에는 비정질 실리콘으로 이루어진 제4 채널 영역(416)이 형성된다. 여기서, 제3 TFT(240)의 제3 채널 영역(406)에 일정 량 이상의 광이 수광되면 제3 TFT(240)의 소오스 전극(402)과 드레인 전극(404)이 전기적으로 도통된다.

<51> 또한, 저장 커패시터(Cst)의 하부전극인 제1 전극(420)은 제3 TFT(240)의 소오스 전극(402)과 제4 TFT(250)의 소오스 전극(412)을 전기적으로 연결시키도록 형성되고, 제1 전극(420)이 형성된 투명기판(300) 전면에 절연층(430)이 형성된다. 저장 커패시터(Cst)의 상부전극인 제2 전극(440)은 절연층(430) 상부에서 제1 전극(420)과 대응되는 위치에 형성된다. 이때, 제1 전극(420), 제2 전극(440) 및 절연층(430)에 의해 저장 커패시터(Cst)가 형성되고, 저장 커패시터(Cst)는 제3 TFT(240)로 입력되는 광의 양에 비례하여 전하를 충전시킨다.

<52> 제3 TFT(240) 및 제4 TFT(250)의 게이트 전극(408,418) 상부에는 소오스 전극(402,412) 및 드레인 전극(404,414)과의 절연을 위한 게이트 절연막(450)이 형성된다.

- <53> 제4 TFT(250)의 드레인 전극(414)과 소오스 전극(412)의 상부에는 광이 수광되는 것을 방지하기 위한 광 차단층(shielding layer)(460)이 형성된다. 또한, 광 차단층(460)이 형성된 투명기판(300) 상에는 보호막(470)이 형성된다.
- <54> 여기서, 지문 인식장치(100)에 밀착된 손가락의 지문 패턴에 따른 반사광이 제3 TFT(240)의 제3 채널영역(406)에 수광되고, 그에 따라 제3 TFT(240)가 턴온된다. 제3 TFT(240)는 제3 채널영역(406)에 수광되는 반사광에 따른 전압을 저장 커패시터(Cst)에 인가한다.
- <55> 이때, 지문 패턴 즉, 지문의 튀어나온 부분인 지문의 릿지(ridge)와 움푹 들어간 부분인 지문의 밸리(valley)에서 광의 반사율이 다르므로, 그에 따라 저장 커패시터(Cst)에 인가되는 전압의 양은 다르다.
- <56> 저장 커패시터(Cst)는 제3 TFT(240)로부터 인가되는 전압에 따른 전하량을 충전한다. 제4 TFT(250)는 제2 게이트 온라인(Gate_on 2)으로부터 인가되는 게이트 온 신호에 따라 턴온되고, 저장 커패시터(Cst)에 충전된 전하량에 따른 전압을 제1 센싱 신호 출력라인(Readout 1)을 통해 출력한다. 이때, 제1 센싱 신호 출력라인(Readout 1)을 통해 출력되는 신호는 지문 패턴신호이다.
- <57> 이와 같이 구성되는 본 발명의 일 실시예에 따른 지문 인식장치의 동작을 설명하면 다음과 같다.
- <58> 먼저, 제3 TFT(240)의 드레인 전극(404)에 소정 전압 레벨의 직류 전압(V_{DD})이 인가되고, 게이트 전극(408)에는 소정의 바이어스 전압이 인가된다.

- <59> 제4 TFT(250)는 제2 게이트 온 라인(Gate_on 2)에 연결되어 있는 게이트 전극(418)을 통해 게이트 구동부(도시되지 않음)로부터 인가되는 게이트 구동 신호를 인가받아 스위칭 동작을 한다. 여기서, 게이트 구동부는 지문을 스캐닝하도록 설정된 매 프레임마다 제4 TFT(250)를 스위칭하기 위한 게이트 구동신호를 출력함으로써, 지문 인식장치에 밀착된 지문 패턴을 매트릭스 형태로 배열된 각 지문 인식센서(260) 별로 스캔한 프레임을 형성하도록 한다.
- <60> 또한, 제4 TFT(250)의 드레인 전극(414)은 제1 센싱 신호 출력라인(Readout 1)을 통하여 외부의 데이터 독출부(도시되지 않음) 내의 증폭부(도시되지 않음)에 연결되어, 제4 TFT(250)가 턴-온된 경우 저장 커패시터(Cst)에 충전된 전하의 양에 비례하는 전압이 출력된다. 여기서, 제1 센싱 신호 출력라인(Readout 1)을 통해 출력되는 신호가 지문 인식신호이다.
- <61> 한편, 생체신호 인식영역(120)의 제1 TFT(210)는 제1 게이트 온라인(Gate_on 1)에 연결되어 있는 게이트 전극(308)을 통해 게이트 구동부로부터 인가되는 게이트 온 신호를 인가받아 스위칭 동작하고, 도전성 감지전극(230)으로 전압을 인가한다.
- <62> 도전성 감지 전극(230)은 도 6에서와 같이, 생체신호 인식영역(A)에 일부가 접촉된 손가락을 상부전극으로 하는 커패시터로 동작되어 제1 TFT(210)로부터 인가되는 전압에 따른 전하량을 충전한다. 제2 TFT(220)는 제2 게이트 온라인(Gate_on 2)에 연결되어 있는 게이트 전극(318)을 통해 게이트 구동부로부터 인가되는 게이트 온 신호를 인가받아 스위칭 동작하고, 그에 따라 도전성 감지전극(230)에 충전된 전하량에 상응하는 전압을 제1 센싱 신호 출력라인(Readout 1)으로 출력한다. 도 6에서 B는 지문 패턴을 인식하기 위한 지문 인식영역이다.

- <63> 이처럼, 본 발명에 따른 지문 인식장치는 생체신호 인식센서(200)로부터 소정의 신호가 출력됨에 따라 지문 인식센서(260)에서 인식된 지문 인식신호가 생체신호 즉, 사람의 지문에 따른 신호임을 판단한다.
- <64> 한편, 본 발명에 따른 지문 인식장치(100)는 생체신호 인식센서(200)로부터 소정의 신호가 출력되지 않는 경우에는 지문 인식센서(260)에서 인식된 지문 인식신호가 생체신호가 아닌 것으로 판단한다.
- <65> 이와 같이 구성되어 동작되는 본 발명의 일 실시예에 따른 지문 인식장치의 제조방법을 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <66> 먼저, 생체신호 인식센서의 제조공정을 설명한다.
- <67> 도 7a 내지 도 7c는 본 발명의 일 실시예에 따른 지문 인식장치의 생체신호 인식센서의 제조 공정을 설명하기 위한 단면도이다.
- <68> 도 7a를 참조하면, 유리, 석영 또는 사파이어 등으로 이루어진 투명 기판(400) 상에 알루미늄(Al), 크롬(Cr) 또는 몰리브덴 텅스텐(MoW)으로 이루어진 제1 금속막(도시되지 않음)을 스퍼터링 방법에 의해 증착한 후, 상기 금속막을 패터닝하여 제1 TFT(210)의 게이트 전극(308) 및 제2 TFT(220)의 게이트 전극(318)을 형성한다.
- <69> 이어, 게이트 전극(308,318)이 형성된 투명 기판(300)의 전면에 실리콘 질화물(SiNx)을 플라즈마 화학기상증착(Plasma-Enhanced Chemical Vapor Deposition; 이하, PECVD 라 칭함) 방법에 의해 증착하여 게이트 절연막(320)을 형성한다.

- <70> 상기 게이트 절연막(320) 상에 비정질 실리콘막(a-Si) 및 n+ 비정질 실리콘막을 PECVD 방법에 의해 증착하고, 상기 증착된 실리콘막을 패터닝하여 제1 채널 영역(306) 및 제2 채널영역(316)을 형성한다.
- <71> 도 7b를 참조하면, 상기 결과물의 전면에 크롬(Cr)과 같은 제2 금속막(도시되지 않음)을 스퍼터링 방법에 의해 증착한 후, 상기 제2 금속막을 패터닝하여 제1 TFT(210)의 소오스 전극(302) 및 드레인 전극(304)과 제2 TFT(220)의 소오스 전극(312) 및 드레인 전극(314)을 형성한다.
- <72> 도 7c를 참조하면, 상기 결과물 상에 ITO(Indium Tin Oxide)를 적층한 후 패터닝하여 도전성 감지전극(230)을 형성한다. 여기서, 제1 TFT(210)의 소오스 전극(302)과 제2 TFT(220)의 소오스 전극(312)은 도전성 감지전극(230)에 의해 전기적으로 연결된다.
- <73> 이어, 도전성 감지전극(230)이 형성된 투명기판(300) 전면에 보호막(330)을 형성함에 따라 도 4와 같은 구성을 갖는 생체신호 인식센서(200)의 제조 공정을 완료한다.
- <74> 한편, 지문 인식센서의 제조공정을 설명하면 다음과 같다.
- <75> 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 지문 인식장치의 지문 인식센서의 제조 공정을 설명하기 위한 단면도이다.
- <76> 도 8에서, 지문 인식센서(260)의 제3 TFT(240) 및 제4 TFT(250)는 도 7a 및 도 7b에 도시된 상기 제1 및 제2 TFT(210, 220)를 구성하는 물질 및 그의 제조 공정과 동일한 물질 및 공정에서 의해 형성되므로 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다. 또한, 저장 커패시터(Cst)의 하부전극인 제1 전극(420)은 도 7c의 도전성 감지전극(230)과 같은

동일한 공정 및 동일 물질에 의해 형성되므로 이에 대한 상세한 설명도 생략하기로 한다

- <77> 도 8에 도시된 바와 같이, 도 7a 내지 도 7c의 제조 공정에 의해 저장 커패시터 (Cst)의 제1 전극(420)이 형성된 투명기판(300) 전면에 실리콘 질화물을 PECVD 방법에 의해 증착하여 절연층(430)을 형성한다.
- <78> 이어, 저장 커패시터(Cst)의 상부 전극을 만들기 위하여 제1 전극(420)과 대향하도록 절연층(430) 상에 ITO를 적층한 후 패터닝하여 제2 전극(440)을 형성한다. 여기서, 제1 전극(420), 절연층(430) 및 제2 전극(440)에 의해 저장 커패시터(Cst)가 구성된다.
- <79> 또한, 제4 TFT(250)의 제4 채널 영역(416) 상부의 절연층(420) 위에 크롬/크롬 산화물(Cr/CrxOy)을 증착한 후 패터닝하여 광차단층(460)을 형성하고, 광차단층(460)이 형성된 투명기판(300) 전면에 보호막(470)을 형성하여 도 5와 같은 구성을 갖는 지문 인식 센서(260)의 제조를 완료한다.
- <80> 여기서, 제3 및 제4 TFT(240,250) 상부에 형성되는 보호막(470)과 제1 및 제2 TFT(210,220) 상부에 형성되는 보호막(330)은 동일 물질 및 동일 공정에서 형성된다.
- 【발명의 효과】**
- <81> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 지문 인식장치는 광학방식에 의해 지문 패턴을 인식하는 지문 인식센서와 커패시턴스 방식에 의해 생체신호를 인식하는 생체신호 인식 센서를 포함한다.

- <82> 그러므로, 본 발명은 지문 인식센서에 의해 감지된 지문 패턴의 지문 인식신호가 생체신호인지의 여부를 생체신호 인식센서에 의해 판단할 수 있으므로, 사용자 인증을 위해 사용되는 지문 인식장치의 동작 신뢰성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- <83> 또한, 본 발명은 생체신호 인식센서와 지문 인식센서를 동일 기판상에 하나의 어레이로 구성함에 따라 생체신호 인식센서의 구성을 위한 별도의 기판이 필요하지 않아 지문 인식장치의 투과율을 향상시킬 수 있는 효과도 있다.
- <84> 본 발명은 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

투명기판;

상기 투명기판에 형성되고, 상기 투명기판에 접촉된 지문 패턴을 인식하는 지문 인식부; 및

상기 투명기판에 상기 지문 인식부에 인접하여 형성되고, 상기 지문 인식부에 의해 인식된 지문 인식신호의 생체신호 여부를 감지하는 생체신호 감지부를 포함하는 것을 특징으로 하는 지문 인식장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 지문 인식부는 상기 투명기판의 중앙 영역에 형성되고, 상기 생체신호 인식부는 상기 지문 인식부를 둘러싸는 외곽 영역에 형성되는 것을 특징으로 하는 지문인식장치.

【청구항 3】

제2항에 있어서, 상기 지문 인식부는 상기 지문 패턴에 따른 반사광의 차이에 상응하는 지문 인식신호를 출력하는 광학식의 지문 인식센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 지문 인식장치.

【청구항 4】

제3항에 있어서, 상기 광학식의 지문 인식센서는,

상기 지문 패턴에 따른 반사광에 상응하는 전압을 출력하는 센서 박막 트랜지스터

;

상기 센서 박막 트랜지스터로부터 입력되는 전압에 따른 전하를 충전하는 저장 커패시터; 및

스위칭 동작하여 상기 저장 커패시터에 충전된 전하량에 따른 전압을 출력하는 스위치 박막 트랜지스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 지문 인식장치.

【청구항 5】

제2항에 있어서, 상기 생체신호 인식부는

상기 투명기판의 제1 단부의 상기 외곽 영역에 형성되는 제1 생체신호 인식부; 및

상기 제1 단부와 대향하는 제2 단부의 상기 외곽 영역에 형성되는 제2 생체신호 인식부를 포함하는 것을 특징으로 하는 지문 인식장치.

【청구항 6】

제5항에 있어서, 상기 제1 및 제2 생체신호 인식부는 상기 지문 패턴을 갖는 물체를 대향 전극으로 하는 커패시턴스 방식의 생체신호 인식센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 지문 인식장치.

【청구항 7】

제6항에 있어서, 상기 생체신호 인식센서는,

스위칭 동작되어 소정 전압을 출력하는 제1 박막 트랜지스터;

상기 대향 전극과 쌍을 이루어 커패시터를 형성하고, 상기 제1 박막 트랜지스터로부터의 소정 전압에 따른 전하를 충전하는 도전성 감지전극; 및

상기 도전성 감지 전극에 충전된 전하량에 따른 전압을 출력하는 제2 박막 트랜지스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 지문 인식장치.

【청구항 8】

투명기판 상에 형성되고, 제1 방향으로 연장되고, 상기 제1 방향과 수직하는 제2 방향으로 소정 간격을 갖도록 배열된 복수의 센싱 신호 출력라인;

상기 제2 방향으로 연장되고, 상기 제1 방향으로 소정 간격을 갖도록 배열되며, 상기 투명기판 상에 형성되는 복수의 게이트 라인;

상기 센싱 신호 출력라인 및 상기 게이트 라인 중 인접하는 2개의 센싱 신호 출력라인 및 게이트 라인에 의해 둘러싸여 매트릭스 형태로 형성되는 복수의 화소 영역;

상기 투명기판의 중앙 부분에 위치하는 상기 화소 영역에 형성되고, 상기 투명기판에 접촉된 지문 패턴에 따른 지문 신호를 인식하는 지문 인식부;

상기 제1 방향으로 연장되어 형성되고, 상기 제1 방향과 수직하는 제2 방향으로 소정 간격을 가지며 상기 센싱 신호 출력라인에 인접하도록 배열되며, 상기 지문 인식센서에 소정 전압을 인가하는 바이어스 전원라인;

상기 제2 방향으로 연장되어 형성되고, 상기 제1 방향으로 소정 간격을 가지며 상기 게이트 라인에 인접하도록 배열되며, 상기 지문 인식센서에 게이트 오프 신호를 출력하는 게이트 오프라인; 및

상기 투명기판의 외곽 부분에 위치하는 상기 화소 영역에 형성되고, 상기 지문 인식센서에 의해 인식된 지문 인식신호의 생체신호 여부를 감지하는 생체신호 인식부를 포함하는 것을 특징으로 하는 지문 인식장치.

【청구항 9】

제8항에 있어서, 상기 지문 인식부는 상기 지문 패턴에 따른 반사광의 차이에 상응하는 지문 인식신호를 출력하는 광학식의 지문 인식센서임을 특징으로 하는 지문 인식장치.

【청구항 10】

제9항에 있어서, 상기 지문 인식센서는,
상기 지문 패턴에 따른 반사광에 상응하는 전압을 출력하는 센서 박막 트랜지스터;

상기 센서 박막 트랜지스터로부터 입력되는 전압에 따른 전하를 충전하는 저장 커패시터; 및

상기 저장 커패시터에 충전된 전하량에 따른 전압을 출력하는 스위치 박막 트랜지스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 지문 인식장치.

【청구항 11】

제10항에 있어서, 상기 센서 박막 트랜지스터는,
상기 바이어스 전원라인에 연결되는 드레인 전극;
상기 게이트 오프라인에 연결되는 게이트 전극; 및
상기 저장 커패시터에 접속되는 소오스 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 지문 인식장치.

【청구항 12】

제10항에 있어서, 상기 스위치 박막 트랜지스터는 상기 인접하는 게이트 라인에 연결되는 게이트 전극;

상기 인접하는 센싱 신호 출력라인에 연결되는 드레인 전극; 및

상기 저장 커패시터에 접속되는 소오스 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 지문 인식장치.

【청구항 13】

제8항에 있어서, 상기 생체신호 인식부는

상기 투명기판의 제1 단부의 상기 외곽 영역에 형성되는 제1 생체신호 인식센서; 및

상기 제1 단부와 대향하는 제2 단부의 상기 외곽 영역에 형성되는 제2 생체신호 인식센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 지문 인식장치.

【청구항 14】

제13항에 있어서, 상기 제1 및 제2 생체신호 인식센서는 상기 지문 패턴을 갖는 물체를 대향 전극으로 하는 커패시턴스 방식의 생체신호 인식센서임을 특징으로 하는 지문 인식장치.

【청구항 15】

제14항에 있어서, 상기 생체신호 인식센서는 스위칭 동작되어 소정 전압을 출력하는 제1 박막 트랜지스터;

상기 대향 전극과 쌍을 이루어 커패시터를 형성하고, 상기 제1 박막 트랜지스터로부터의 소정 전압에 따른 전하를 충전하는 도전성 감지전극; 및

상기 도전성 감지 전극에 충전된 전하량에 따른 전압을 출력하는 제2 박막 트랜지스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 지문 인식장치.

【청구항 16】

제15항에 있어서, 상기 제1 박막 트랜지스터는

상기 인접하는 게이트 라인에 연결되는 게이트 전극;

상기 게이트 전극과 동일한 상기 게이트 라인에 연결되는 드레인 전극; 및

상기 도전성 감지 전극에 연결되는 소오스 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 지문 인식장치.

【청구항 17】

제15항에 있어서, 상기 제2 박막 트랜지스터는

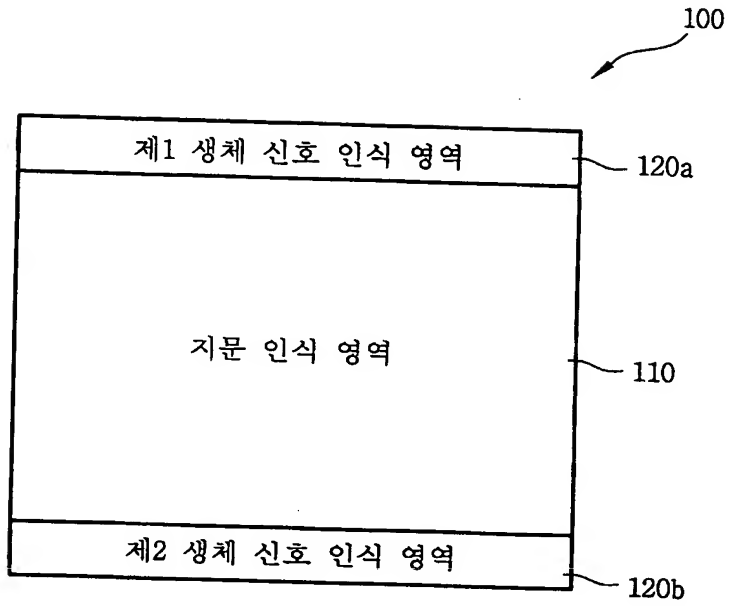
상기 인접하는 게이트 라인에 연결되는 게이트 전극;

상기 센싱 신호 출력라인에 연결되는 드레인 전극; 및

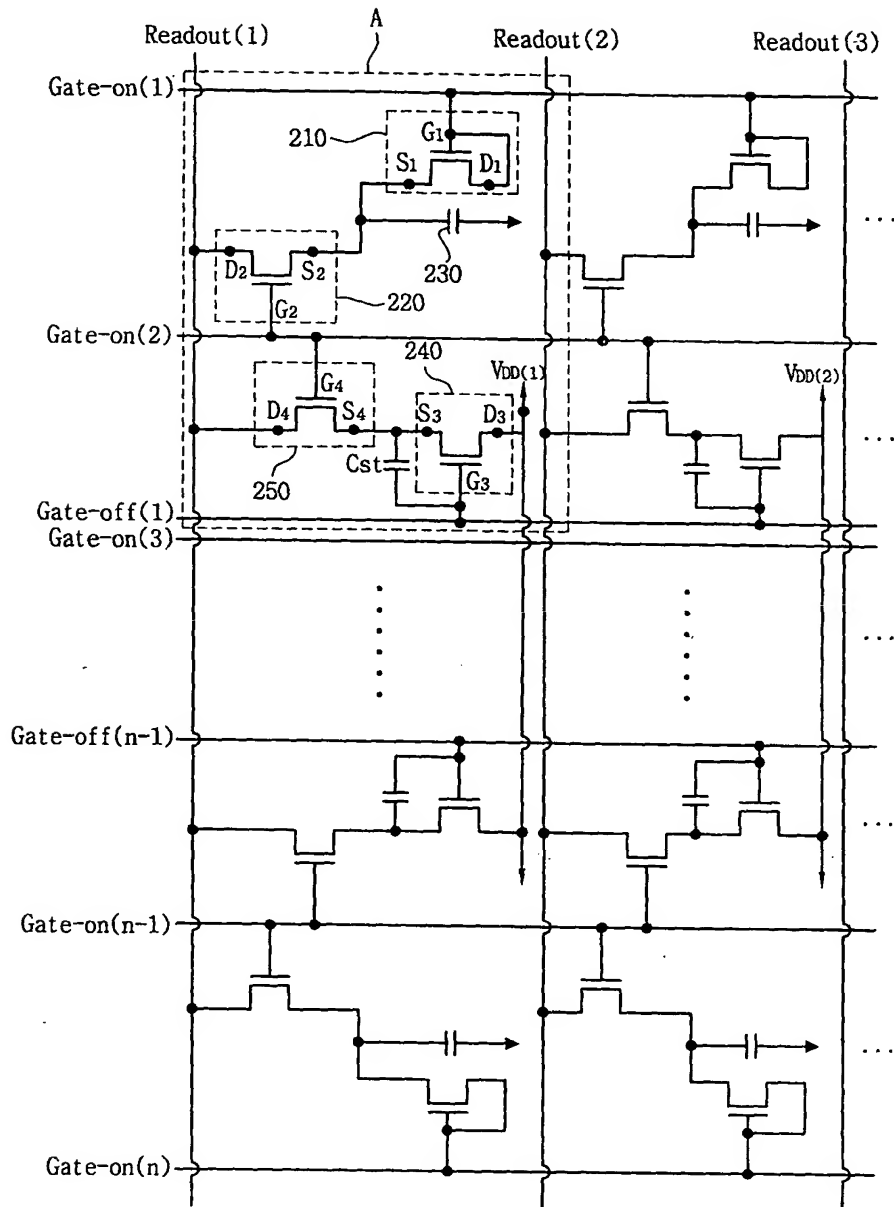
상기 도전성 감지 전극에 연결되는 소오스 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 지문 인식장치.

【도면】

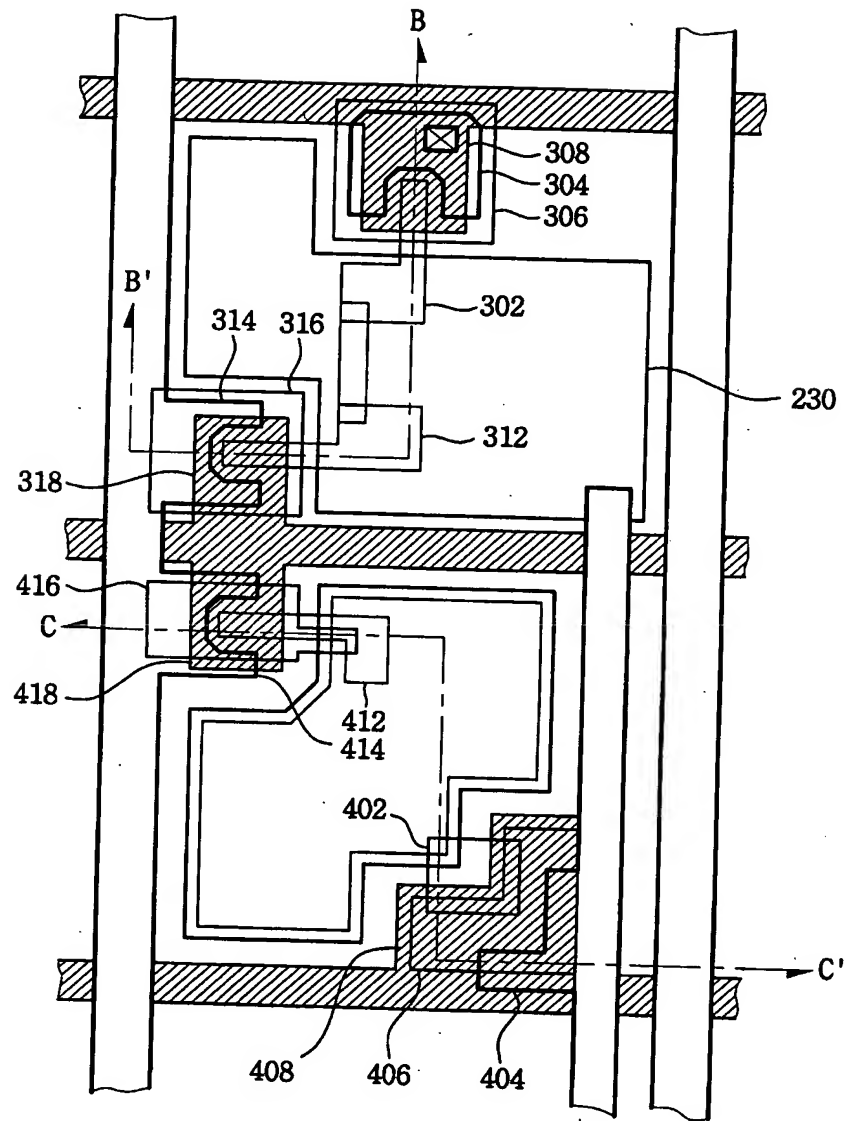
【도 1】



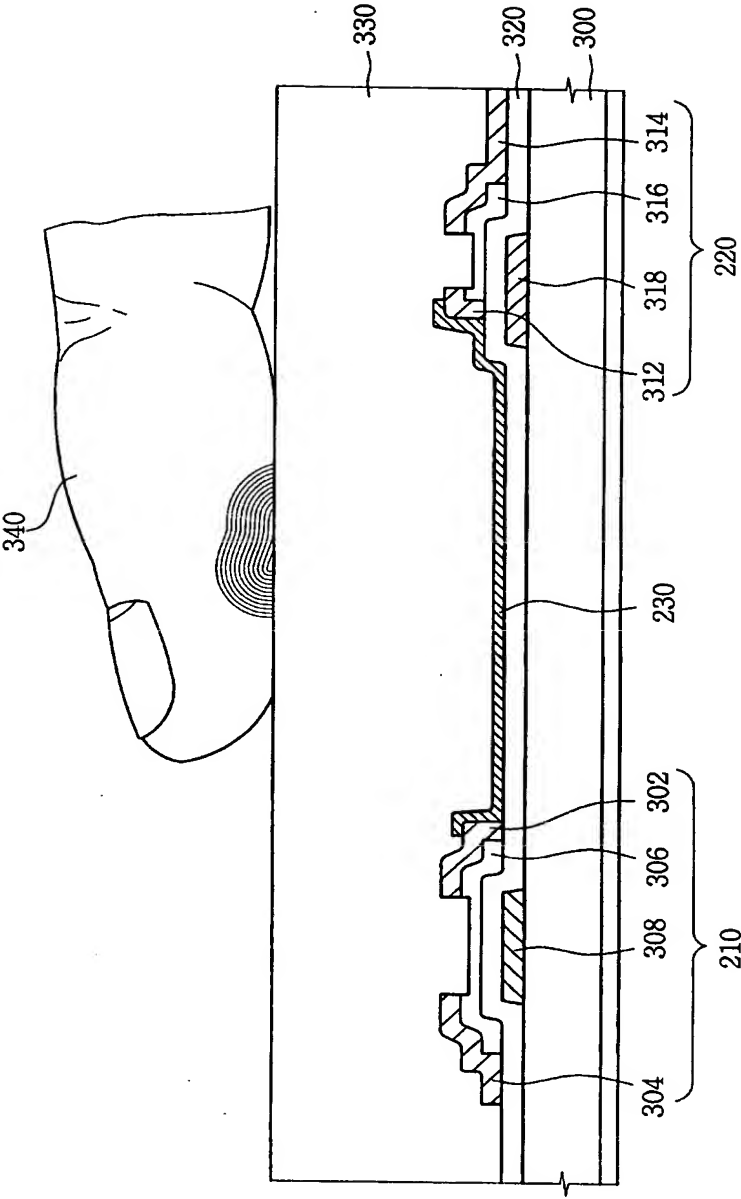
【도 2】



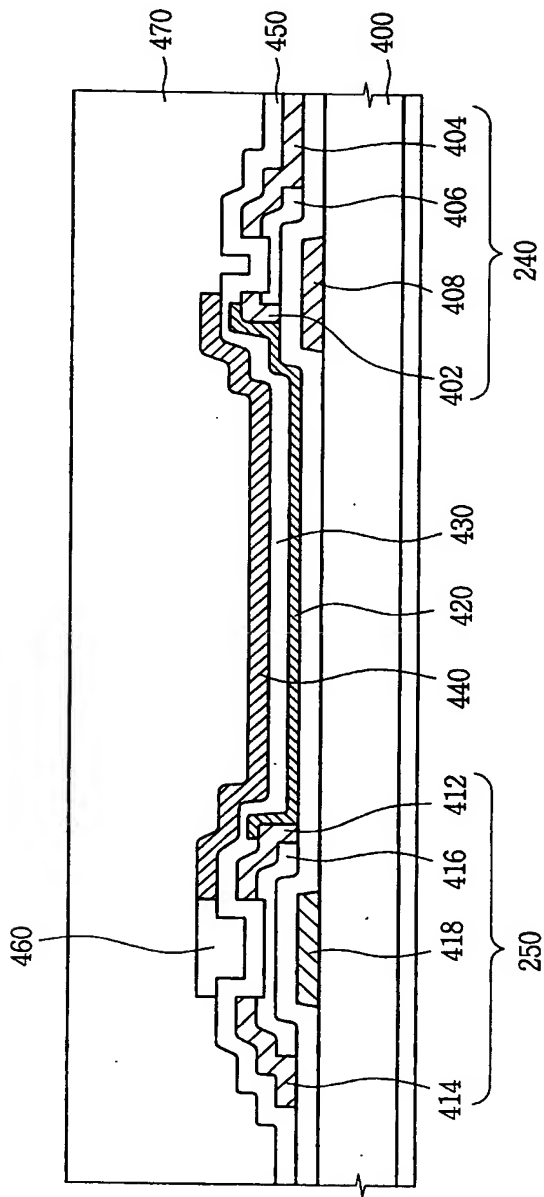
【도 3】



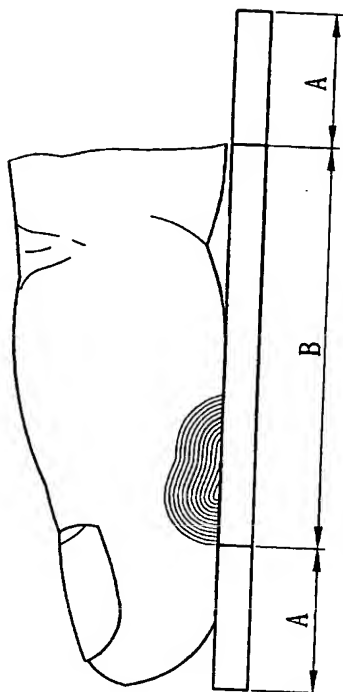
【도 4】



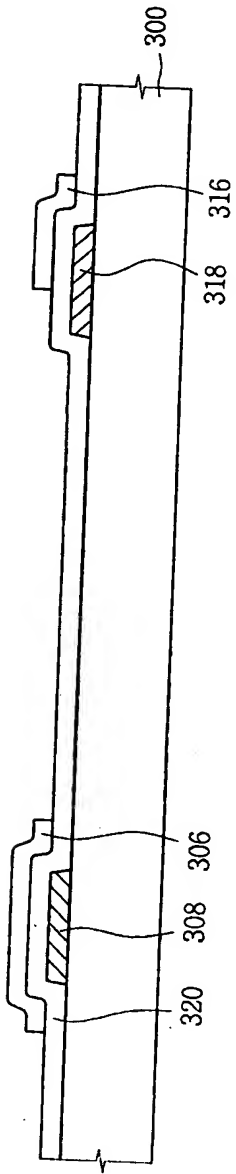
【도 5】



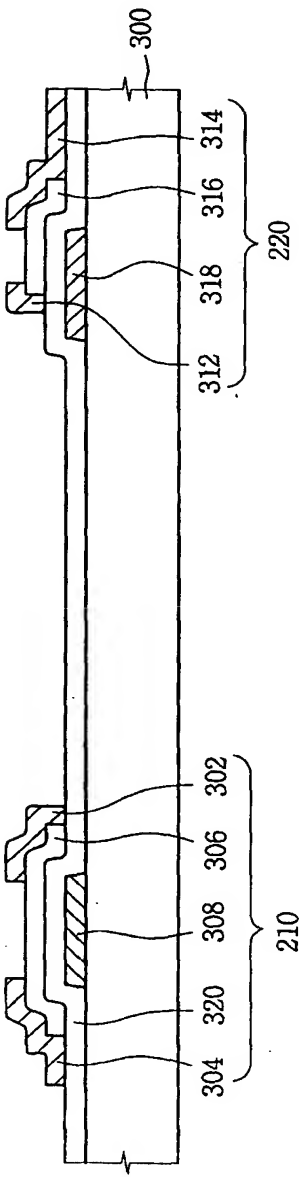
【도 6】



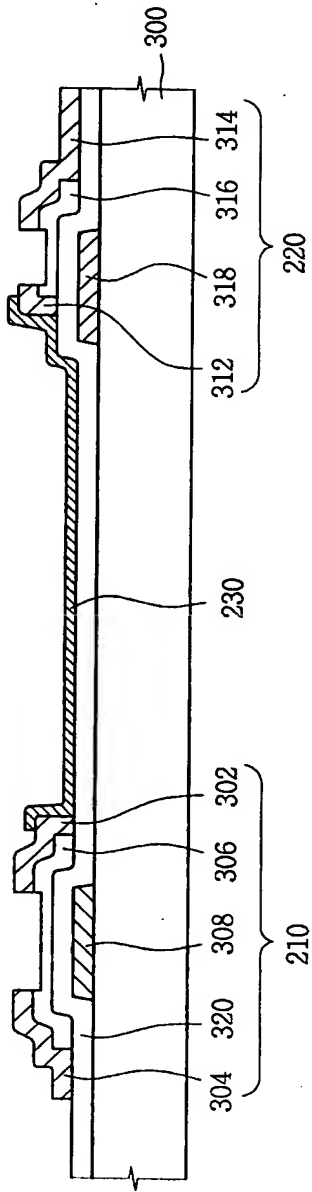
【도 7a】



【도 7b】



【도 7c】



【도 8】

